Aus der Chirurgischen Abteilung (Leiter: Prof. Dr. Loos)
des Zahnärztlichen Universitäts-Instituts „Carolinum"
(Direktor: Prof. Dr. Loos)

DER KEILFÖRMIGE DEFEKT

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Universität Frankfurt a. M.

vorgelegt von

HEINZ GEORG
approb. Zahnarzt
aus
Mainz am Rhein

XII. 1935

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547409_0083

Aus der Chirurgischen Abteilung (Leiter: Prof. Dr. Loos)
des Zahnärztlichen Universitäts-Instituts „Carolinum“
(Direktor: Prof. Dr. Loos)

DER KEILFÖRMIGE DEFEKT

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Universität Frankfurt a. M.

vorgelegt von
HEINZ GEORG
approb. Zahnarzt
aus
Mainz am Rhein

XII. 1935

Meiner lieben Mutter
in Dankbarkeit gewidmet

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

SCHON SEIT JAHRHUNDERTEN HABEN SICH ärztliche und zahnärztliche Forscher mit dem Problem der verschiedenen Zahndefekte und deren Ursachen befaßt.

Der häufigst auftretende Zahndefekt, die Caries, dürfte heute durch unzählige Untersuchungen in ätiologischer Hinsicht hinreichend geklärt sein, wahrscheinlich schon deshalb, weil man ihn täglich in der Praxis zu sehen bekommt, und weil er sich dem Beobachter geradezu aufdrängt.

Wir betrachten im folgenden einen viel seltener in Erscheinung tretenden Zahndefekt: Den sogenannten keilförmigen Defekt.

Schon fast siebzig Jahre sind Meinungen über die Ursachen dieser Erscheinung von vielen Autoren geäußert worden. Zum Teil betrafen diese Äußerungen nicht den keilförmigen Defekt, sondern ähnlich aussehende Krankheitsbilder, zum Teil waren es auch nur Annahmen, aber keine endgültigen Erklärungen.

Bevor ich auf die Ätiologie der k. D. näher eingehe, möchte ich zunächst eine Definition des genannten Begriffes selbst vorausschikken, da die Unklarheit, die bei den einzelnen Autoren gerade über den Begriff geherrscht hat und auch heute noch unter den Praktikern herrscht, der Ergründung des Problems zweifellos nur Schwierigkeiten bereitet hat.

Man liest die Bezeichnungen: Abrasion, Attrition, Corrosion, Denudation, Erosion, Exfoliation, Usur, keilförmiger Defekt.

Wir wollen die gesamten Bezeichnungen begrenzen: ¶ Unter Abrasion versteht man heute eine hauptsächlich durch den Kauakt hervorgerufene rein mechanische, physiologische Abnutzung der Zähne, die im Laufe des Gebrauches entsteht, also hauptsächlich bei älteren Leuten anzutreffen ist. (Auch durch Bürsten entsteht eine Abrasion).

Attrition und Corrosion sind sehr unglückliche Bezeichnungen, die nur verwirrend wirken und am besten ganz aus dem zahnärztlichen Sprachgebrauch verschwinden würden.

Denudation bezeichnet eine Entblößung des Zahnes, wobei man aber den Begriff oft gleichzeitig für einen Vorgang am margo gingivalis angewendet findet. Er ist daher auch nicht sehr treffend.

Der Ausdruck Erosion für die im folgenden näher zu beschreibende Erscheinung ist auch nicht am Platze, da die Erscheinungsform und die Genese der sogenannten Erosionen trotz mancher Ähnlichkeiten mit der zu beschreibenden Krankheitsform eine grundverschiedene ist.

Billeter schlägt schon 1891 vor, die Zähne mit transparenten Defekten „erodierte" zu nennen. Miller wiederum prägt das Wort „Schwund" für den langsamen Substanzverlust des harten Zahngewebes und meint damit speziell die Defekte mit glattpolierter Oberfläche ohne Rücksicht auf die Ursache des Verlustes.

Exfoliation und Usur sind bei der Aufstellung von Hypothesen, die sich später als unhaltbar erwiesen, geprägt worden und scheiden demnach gleichfalls aus.

Keilförmige Defekte nun sind an der Schmelzzementgrenze entstandene Defekte mit glattpolierter Oberfläche und typischer Keilform (nebenstehend Skizze). Bevor ich näher auf meine eigene Meinung über die Entstehung der k. D. eingehe, halte ich es für erforderlich, über die seitherigen Ergebnisse kurz zu referieren.

¶ Schon im 16. Jahrhundert beschreibt Ambroise Paré (1517-1590) Zahndefekte und nennt sie „Erosionen". Es handelt sich hierbei wahrscheinlich immer um die Erscheinungen, die

wir heute als Hypoplasien bezeichnen. In der Folgezeit sind verschiedene Autoren bemüht, das Wort „Erosion“ durch ein anderes zutreffenderes zu ersetzen. So finden wir 1835 von Oudet zum ersten Male in seinem: „Les dents et la dentition“ den Namen „Atrophie“. So entstanden die zu Anfang aufgeführten verschiedenen Bezeichnungen.

Bell (1835) beschreibt in seiner Arbeit zum ersten Male die k. D., spricht aber noch von Denutation also: Zahnhals-Entblößung, die ihren Sitz am Zahnhalse hat und auf mechanische Abnützung durch die Zahnbürste („Zahnbürstentheorie“) zurückzuführen ist. Er wendet sich damit gegen Fox, der die Ursache in der auflösenden Wirkung des Speichels sucht und dieses als „Absorption“ bezeichnet.

¶ Hunter glaubt, daß der k. D. eine Krankheit sei, die in dem betreffenden Zahn inhärent und nicht von äußeren Ursachen abhängig sei. Es stehen sich also hier bereits zwei Anschauungen gegenüber.

¶ Der Arbeit Linderers im Jahre 1842 liegen ausführliche histologische Untersuchungen zu Grunde. Er beschreibt 1851 in der neuen Auflage seines Werkes als Erster ausführlich die k. D. und behauptet sogar solche, rings um den Zahnhals verlaufende Einschnitte auch an Ochsenzähnen gefunden zu haben. Er glaubt, daß die fehlende Schicht von der benachbarten resorbiert worden sei. Er scheint eine Art Selbstverdauung zu meinen. (Ein Abbau des Zahnes von innen heraus). Seine Theorie erwies sich als unhaltbar.

1872 gibt G. von Langsdorff in seinem Werk eine Erklärung ab, die dahingeht, daß er keine äußeren mechanischen, keine äußeren chemischen, sondern nur innere Ursachen verantwortlich macht, die entweder für sich allein, oder als Prädisposition für äußere Einwirkungen (Zahnbürste oder Zahnputzmittel) den Defekt hervorrufen.

Er spricht von einer Resorption ähnlich wie bei den Milchzahnwurzeln. Er denkt als Erster an innere prädisponierende Ursachen.
1875 wendet sich H a g e l b e r g in seiner Arbeit: „Über die horizontalen Einschnitte an den Zahnhälsen" gegen die sogenannte Zahnbürstentheorie, weil die Bürsten so keine große Schleifwirkung hätten, da sie nicht einmal den viel weicheren Kautschuk an einer Prothese, wenn sie jahrelang gereinigt werde, angreife. (Die Prothese gibt dem Drucke nach, wird oft in der Hand gereinigt, also in immer verschiedenen Richtungen, im Gegensatz zum horizontalen Putzen am feststehenden Zahn). Er macht die Beobachtung, daß diese Krankeit besonders Zähne befällt, die einen gelben Schmelz, eine schlanke Form, eine stark hervorgewölbte Labialfläche der Krone haben und deren Zahnhälse freigelegt sind. Als Ursache glaubt er, ein saures Sekret des Zahnfleisches (damit meint er wohl das in Zahnfleischtaschen stagnierende Sekret) anführen zu können. Durch Säurewirkung könnte eine Entkalkung der organischen Substanz des Zahnes speziell am Zahnhals entstehen.
Robert B a u m e spricht 1876 in seiner Arbeit über die k.D. und die Zerstörung der Zahnsubstanz durch Alkalien ganz im Gegensatz zu obiger Anschauung. Er macht Versuche an Zähnen, die er der Wirkung verschiedener Alkalien aussetzt, um festzustellen, wie sich Zähne nach Verlust resp. Verminderung der organischen Grundsubstanz verhalten.
Sehr bald gab er diese Theorie auf, sprach von einer Exfoliation des Zahnbeines, das nach und nach abblättere, sozusagen „verwittere". In seinem Befund stellt er fest, daß sich diese Erscheinungen nur nachweisen lassen, wenn das Zahnfleisch retrahiert ist, ferner, daß sie nicht nur an der labialen, sondern auch an der distalen, mesi-

alen, lingualen und palatinalen Fläche der Zähne auftreten, und eine polierte Oberfläche des Defektes nicht immer vorhanden sei.
Er teilt die verschiedenen Formen nach der Art der Entwicklung ein: Zunächst fehlt das Zement, und es finden sich feine Grübchen, es bildet sich dann ein tieferer Defekt mit rauher grubiger Oberfläche. (Diese Beschreibung, die er für das Anfangsstadium der k. D. gibt, paßt für die am Zahnhals auftretende Caries). Im weiteren Verlauf wird die Oberfläche glatt, aber nicht poliert, sondern ist mitunter von einem Belag oder Zahnstein bedeckt. Schließlich wird die Oberfläche schön poliert, ist aber immer noch, bei Vergrößerung betrachtet, von Schrammen und Grübchen bedeckt.
Er wendet sich auf Grund seiner Versuche mit einer Kreisbürste entschieden gegen die Zahnbürstentheorie. Die Grübchen, die bei seinen Beobachtungen immer vorhanden sind, seien der Ort, wo Dentin verschwindet. Eine Säureeinwirkung lehnt er ab, „da er keine Erweichung des harten Zahngewebes vorfindet". Bei seinen Versuchen mit Alkalien findet er eine ähnliche Grübchenbildung und behauptet, daß die Alkalien die k. D. verursachen.
Er begründet dies noch näher durch die Tatsache, daß im Tierreich bei stark alkalischem Speichel mehr k. D. und kaum Caries auftreten, während beim Menschen dies meistens umgekehrt der Fall ist. Bei seinen sämtlichen Fällen beobachtet er eine alkalische Reaktion des Speichels.
Gegen diese Behauptung wendet sich 1879 Niemeyer. Er findet bei 34 Fällen keine Grübchen und keine alkalische Speichelreaktion, sondern immer starkes Zahnbürsten und meist saure Speichelreaktion. Die Politur, behauptet Niemeyer, ist bestimmt mechanischer Herkunft.

1882 will Parreidt auf Grund seiner Untersuchungen, sowohl in der Poliklinik (auf 30 000 Patienten ein k. D.) als auch in der Privat-Praxis (auf 300 Patienten schon ein k. D.) den häufigen Gebrauch der Zahnbürste für das Auftreten der k. D. verantwortlich machen. Er kommt zu der Ansicht, daß sich die kariöse Stelle, die sich beim Weglassen der Zahnbürste wahrscheinlich gebildet hätte, durch rechtzeitiges ständiges Bürsten in einen k. D. umwandle.

Eine ähnliche Auffassung finden wir bei Leber und Rottenstein, die eingehende mikroskopische Untersuchungen über die Caries der Zähne angestellt haben. Sie meinen, daß es sich bei dem k. D. um eine langsam fortschreitende Caries handele, die sich nur auf eine geringe Tiefe ausdehne. Die zerstörten Teilchen würden, im Gegensatz zu den Vorgängen bei den übrigen Prädilektionsstellen für Caries, immer weggeschwemmt und die Oberfläche durch Reinigung und Reibung beständig glatt gehalten.

1883 beschreibt A. S. Underwood einen Fall von k. D., wo er einen ähnlichen Vorgang beobachtet, wie ihn Baume beschrieben hat. Die Reaktion des Speichels dagegen war an diesen Stellen sehr sauer, bis $_{p}{}^{h}$-4,3, und er glaubt deshalb an eine Entstehung durch Entkalkung, unterstützt durch die Reibung der Zunge und der Lippen. Es werden also Defekte bei akalischer und auch bei saurer Speichelwirkung beobachtet.

Walkhoff bringt 1886 in seiner Arbeit „Über die Defekte der harten Zahnsubstanzen ohne Erweichung" eine weitgehende Übersicht über die bisherigen Ergebnisse und stellt folgendes fest:

1. Vorkommen: Meist an den Zahnhälsen und hier wiederum an der labialen Fläche; sie können auch an der Frontalfläche auftreten. Das Zahnfleisch braucht nicht retrahiert zu sein.

2. Form; Die Formen sind sehr verschieden (also keine k.D., denn diese haben keine verschiedenen Formen) und sind offenbar bedingt durch die Begrenzung von Zahnfleisch und Schmelz. Am Zahnhals findet man besonders labial die Keilform.
3. Entwicklung: Wo das Zahnbein oder das Zement freiliegt, entsteht zunächst eine Rauhigkeit. Darauf bildet sich ein Belag; es kommt dann schließlich zur Einsenkung der betreffenden Stelle.
4. Politur: Eine Politur findet man kaum bei Defekten, die durch Caries entstanden sind, oder die sehr versteckt liegen.
Es wird also hier noch kein Unterschied zwischen k.D. und Zahnhals-Caries gemacht, wodurch es auch so schwer erscheint, die verschiedensten Erscheinungen in Einklang zu bringen.
Walkhoff erklärt ferner, daß jedem polierten Defekt eine Bloßlegung des Zahnbeines vorangegangen sein müsse, sei dies durch Zerstörung der Hartsubstanz auf chemischem Wege oder durch Zurückweichen des Zahnfleisches. Für den weiteren Verlauf seien mechanische Momente, Bürsten und Pulver, haupsächlich maßgebend.
Im gleichen Jahre bringt die D. M. f. Z. einen Auszug aus einer Arbeit des Amerikaners Swain: „Some thoughts and experiments upon erosion". Neben einigen in Amerika vertretenen allgemeinen Ansichten berichtet er von mehreren Fällen, die er bei starken Rauchern beobachtet haben will. Er glaubt, daß hierbei die Kohlensäure die bei der Verbrennung des Papieres entstehen soll, ein Auftreten von Defekten begünstige.
Zsigmondy sen. und jun. (Österr. Viertelj. f. Zahnhlk. 1894, S. 439) führen die k. D. gleichfalls auf die rein mechanische Wirkung von Zahnbürste und Pulver zurück.

Znamensky gibt an, daß bevor die mechanische Einwirkung stattfinden könne, zunächst ein bisher unbekannter Prozeß in der Zahnsubstanz vorangegangen sein müßte. Er glaubt an eine Verminderung der organischen Bestandteile und stellt deshalb Versuche an, indem er Zähne bei 125 Grad im Vulkanisierkessel kocht, wobei das Dentoidin (Zahnknorpel) zerstört werden soll. Nach erfolgter Zerstörung dieses Bindemittels glaubt er die Zahnsubstanz derart vorbereitet, daß nunmehr eine mechanische Einwirkung den Defekt herbeiführen könne. (Ein solcher Vorgang ist im Munde unmöglich. Die organische Struktur müßte also auf andere Weise zertört sein, wenn auf Grund ihres Verlustes erst ein k. D. entstehen könne).

Zinkler (1894) ist Anhänger der rein mechanischen Theorie, und er glaubt, daß die etwas stark ausgeprägten Fasern des musculus buccolabialis mit den aus dem Speichel niederfallenden Kalksalzen als Schleifmittel die k. D. hervorrufen.

Nach Ansicht Wedls sollen die, dem Praktiker häufig zu Gesicht kommenden, wulstartigen Falten in der Backen- und Lippenschleimhaut entlang der Zahnreihe in einem gewissen Zusammenhang mit den k. D. stehen.

Brubaker, Philadelphia 1895: „The causation of Dental Erosion" dagegen ist der Ansicht, daß die Erosionen an den Labialflächen der Zähne nur durch Säuren entstehen. Er untersucht den Speichel und forscht nach dem Säuregrad, kommt aber zu keinem positiven Ergebnis.

Im gleichen Jahre bezeichnet Metnitz in seinem Lehrbuch Schädigungen an Zähnen als k. D., die aber als Abreibungsflächen von Gebißklammern anzusprechen sind, da ihr längerer Schenkel nach der Schneidekante zeigt.

Leon Frey glaubt, ebenso wie Darby, daß Arthritismus, besonders wenn er mit gichtischen Symptomen auftritt, eine Prädisposition für die k. D. schaffe. Nach seiner Meinung finden sich k. D. bei Männern häufiger als bei Frauen. Auch wirke warmes und feuchtes Klima begünstigend auf die Entstehung. Er beobachtet an den Zähnen einen Reichtum an Kalk und einen Mangel an organischer Substanz. (Frey's Idee wirkt anfangs verblüffend). Ähnlich wie in anderen Körperteilen bei Arthritismus oder arthritischer Diathese Ablagerung von Kalksalzen stattfinde, könne auch, auf dem Wege über die Pulpa vermutlich, im Zahn eine erhöhte Kalkablagerung stattfinden, die gleichzeitig eine Verminderung der organischen Bestandteile mit sich bringe. Es entstehe ein nahezu anorganischer Körper, der nun seinerseits mechanisch evtl. auch chemisch von außenher leichter angegriffen werden könne.

Bridgeman und Carretson führen den Zahnschwund auf die Wirkung elektrischer Ströme im Munde zurück. Das wäre anzunehmen unter der Voraussetzung eines sauren Milieus, eines Elektrolyten, in dem die Metalle (also auch K, Ca.) mit dem Strom tranportiert werden. Die Kalksalze würden also ionisiert und gingen in Lösung. (Dieser Prozeß wäre aber bestimmt nicht so lokalisiert).

Michaels erklärt, ebenfalls wie andere Autoren, daß die Ursache in der Auflösung des Dentoidins zu suchen sei. Nach seiner Meinung sind vermehrte Rhodansalze des Speichels die Ursache dieser Auflösung. Rhodankalium (CNSK) löst (im Versuch) das Dentoidin und geht mit der anorganischen Substanz speichellösliche Rhodanverbindungen ein.

Preiswerk (1903) dagegen, der ebenfalls von einem Zerfall des Dentoidins spricht, ist der Ansicht, daß dieser Vorgang durch die

proteolytische Wirkung trypsinähnlicher, bakterischer Enzyme verursacht wird. (Wie Kantorowicz 20 Jahre später). Er glaubt, daß die eiweißartige, organische Grundlage des Schmelzes und des Dentins durch die proteolytische d. h. eiweißlösende Wirkung von Enzymen, die von Bakterien im Munde hervorgerufen würden, ähnlich wie die Gelatine verflüssigt werde, sodaß die Zahnsubstanz, auch ohne vorherige Entkalkung zerstört werde. Durch Kauen und Putzen entstehe die Politur.

Miller bekämpft diese Anschauung mit der Begründung, daß starke chemische Körper, wie KOH und H_2O_2, die sicher eine stärkere Wirkung als die Enzyme haben, den Zahn nicht in diesem Maße angreifen würden. (D. M. f. Z. 1907).

1901 erklärt Kersting in einem Vortrag über die Abnutzung der Zähne, daß bei dem k. D. die Partie erst erweicht worden sei und später erst glatt werde. Er glaubt, daß der Druck der Lippen vielleicht einen Einfluß habe. Wunderbar dabei sei, daß der Prozeß immer am Zahnhals auftrete und zwar mehr bei wohlhabenden Patienten. Vielleicht wirkten Zahnbürste, Zahnpaste und Druck der Lippen zusammen.

G. W. Cook (Chikago 1906) widerspricht der Behauptung anderer Autoren, daß die in zurückgebliebenen Speiseresten vorhandene Fleischmilchsäure die Hauptrolle bei der Entstehung der k. D. spiele. Er macht Beobachtungen und Versuche mit Mucinsäure, die normal im Mucin des Speichels, besonders stark aber bei Schwangeren vorkommen soll. Er legt die Zähne in Mucinsäure, bürstet sie täglich mit einer harten Zahnbürste und findet nach wenigen Wochen Erosionen wie im Munde. Bei Milchsäuren dagegen findet er nur Auflösungserscheinungen.

Miller, ein Autor, der sich eingehend mit dem Problem des Schwundes der harten Zahnsubstanzen befaßt hat, führt im Jahre 1907 folgende acht Punkte als wahrscheinliche Ursachen an:

1. Wirkung rein mechanischer Einflüsse.
2. Wirkung von Substanzen, die die organischen Bestandteile des Zahnes angreifen.
3. Wirkung von Säuren und sauren Salzen in Verbindung mit mechanischen Einflüssen.
4. Wirkung von Substanzen, die die organischen Bestandteile des Zahnes angreifen.
5. Wirkung von Substanzen, die die organischen Bestandteile angreifen in Verbindung mit mechanischer Einwirkung.
6. Wirkung von Substanzen, die die organischen und anorganischen Bestandteile des Zahngewebes zerstören, abwechselnd angewandt.
7. Die Wirkung von Enzymen.
8. Elektrische Wirkung.

Er gibt hiermit eine Gliederung einzelner Möglichkeiten, entscheidet sich aber nicht für eine bestimmte Gruppe.

M. Bastyr, der sich ungefähr um dieselbe Zeit mit den Ursachen der k. D. befaßt, glaubt ebenfalls der mechanischen Abreibung den Hauptanteil bei der Bildung der Defekte zusprechen zu müssen. Seiner Meinung nach kommt aber vorher noch eine Einwirkung auf die organische Grundsubstanz hinzu, die eine Auflockerung oder Verminderung derselben zur Folge hat. Weiter sucht er eine Möglichkeit in Stoffwechselveränderungen im Zahn selbst und geht damit von der rein mechanischen Theorie zu der Auffassung einer vitalen Resorption über.

Klöser, der sich ebenfalls des längeren über die k.D. (D.M.f.Z.1914)

ausläßt, stellt keine eigene entscheidende Behauptung über die Ursache auf, sondern bespricht und kritisiert nur die bisher aufgestellten bekannten Theorien.

In seinem Lehrbuch „Klinische Zahnheilkunde" schreibt Kantorowicz im Jahre 1924, daß die k. D. des Dentins an der labialen Seite der Zähne am freigelegten Zahnhals auf mechanische Wirkung durch Zahnbürste und ungeeignete Zahnpulver zurückzuführen sei, und zwar ist die Schleifwirkung am Eckzahn am stärksten, weil er am stärksten gewölbt und am meisten aus der Zahnreihe vortritt. Er beobachtet einen k. D. sogar an einer Goldkrone (ebenso wie Roy) und gibt als Therapie das Bürsten ohne Pulver an.

Benrath, Erlangen 1929, glaubt als Hauptgrund für die Entstehung der k. D. das mechanische Moment in Gestalt der Zahnbürste anführen zu können. Er gibt drei Punkte über die Entstehungsursache an:

1. Äußerer Anlaß zur Entstehung der Erosionen sind chemische und mechanische Ursachen wechselnder Wirkung.
2. Die innere Prädisposition zur Entstehung ist geschaffen durch das Auftreten von Verminderungen des Kalkgehaltes im Schmelz und Dentin an der betreffenden Stelle.
3. Äußerlich prädisponierend wirkt die Freilegung des Zahnhalses.

¶Auf Grund seiner eingehenden mikroskopischen Untersuchungen glaubt er, daß sich die Schenkel des k. D. nach dem Verlauf der Retzius'schen Streifen richten.

Näslund hat im Jahre 1933 experimentelle Versuche über den Einfluß des Zähneputzens auf den Zahnschmelz aufgestellt. Mit einem besonders konstruierten mechanischen Bürstapparat für gleichzeitiges Bürsten von zwölf Zähnen unter konstantem Bürstendruck

wurden an frisch extrahierten, bleibenden menschlichen Zähnen Bürstenversuche angestellt, die einem zweimaligen täglichen Zähneputzen während ca. fünfzig Jahren entsprachen. Dabei ergaben sich folgende Resultate:

1. Bürsten unter leichtem Druck auf die Zähne bewirkte keine nachweisbare Schmelz- und Zahnbeinschädigung. Bei Anwendung von Wasser oder kreidehaltiger Paste.
2. Bürsten mit stärkerem Druck auf die Zähne hatte dagegen eine verhältnismäßig starke Abnutzung des Zahschmelzes zur Folge.
3. Leichtes Bürsten mit 0,5 prozentiger Lösung von Zitronensäure und mit konzentrierter Kaliumbitartratlösung hatte nur einen um etwa ein Drittel stärkeren Einfluß auf den Zahnschmelz als die sauren Lösungen allein ohne Bürsten.
4. Beim Bürsten mit schwachsaurer Paste, die Kaliumbitartrat in Substanz enthielt, war kein Einfluß auf den Schmelz festzustellen, wenn beim Bürsten Speichel zugegen war.

Roy, der in seinem Aufsatz: „La pyorrhé alvéolaire" das Bild des k. D. genau beschreibt, schließt sich in seinem Urteil über die Entstehung genau den Ausführungen von W. B. Miller an, der an Hand von längeren Versuchen mit verschiedenen gröberen Schleifmitteln an Leichenzähnen in den neunziger Jahren festgestellt haben will, daß die Einkerbungen lediglich durch mechanische Einflüsse entstanden sein müssen.

Im Nachstehenden wollen wir nun die vermeintlichen Ursachen, die von den einzelnen Autoren für die Entstehung des k. D. angegeben wurden in einzelnen Haupttheorien zusammengefaßt kritisch betrachten.

Mißbildungstheorie.

Wir lehnen zunächst die Meinungen der Autoren ab, die sich bei ihren Betrachtungen irrtümlicherweise mit Mißbildungen und Entwicklungsstörungen beschäftigt haben, die keineswegs etwas mit der Entstehung des k. D. zu tun haben.

Resorptionstheorie.

Bei der Resorptionstheorie wird geltend gemacht, daß die bei dem Defekt geschwundene Zahnmasse, ohne genau anzugeben wie, von innen her resorbiert worden sei. Wenn auch zweifellos feststeht, daß häufig bei pathologischen Vorgängen fertige Knochensubstanz durch Myeloblasten und Osteoklasten in den sog. Howship'schen Lakunen abgebaut wird, so trifft dies hier nicht zu. Es fehlt ferner bei der Resorptionstheorie die Begründung, warum gerade die Zahnsubstanz am Zahnhals resorbiert wird und weshalb die Keilform entsteht. Auch sind unseres Wissens bei histologischen Untersuchungen in dieser Richtung keine Feststellungen gemacht worden. Bei der Ansicht L i n d e r e r's (rings um den Zahn verlaufende Einschnitte) handelt es sich wahrscheinlich ebenfalls um Mißbildungen.

Elektrolytische Theorie.

Die Ansicht der Autoren die als Ursache elektrische Ströme, auf Grund von Spannungsdifferenzen verschiedener Metalle, im Munde angeben, dürfte für den k. D. abzulehnen sein, da bei den Versuchen, die von W. D. Miller (D. M. f. Z. 1907, Seite 314) in dieser Richtung unternommen wurden, nur Entkalkungen und Erweichungen erzielt worden waren, die aber nicht das Bild des k. D. ergaben.

Exfoliations-Theorie.

Im Weiteren ist die Auffassung, daß der Zahn an der betreffenden Stelle abblättere, haltlos, da es sich hierbei bestimmt um eine Caries handelt, wobei die, dem Praktiker vom Excavieren her bekannten Schollen den Vorgang der Abblätterung erklären.

Säure-Theorie.

Bei anderen Theorien sollen Säuren, die im Mund vorhanden sind, eine lösende Wirkung auf das Zahngewebe ausüben. Selbst wenn es möglich wäre, daß Säuren von so schwacher Konzentration den Zahn angreifen, warum denn gerade an dieser Frontalstelle und woher die Keilform? Die mit der Erweichung auftretende Schmerzempfindlichkeit läßt das Zähneputzen an dieser Stelle nicht mehr zu und so kann auf diese Weise durch die Zahnbürste kein k. D. zustande kommen. Wahrscheinlich kommt es zu einer Halscaries.

Alkali-Theorie.

Da durch Säurewirkung keine ausreichende Erklärung gegeben wurde, suchten andere Autoren die Wirkung des alkalisch reagierenden Speichels als Ursache für den k. D. anführen zu können. Auch diese Theorien haben sich wie die Säuretheorien als unhaltbar erwiesen, da den Alkalien eine zahnbeinlösende Wirkung in diesem Sinne nicht zukommt.

Entknorpelungs-Theorie.

Wie im zuletzt erwähnten die Auflösung der anorganischen Bestandteile des Zahnes als Ursache für den k. D. vermutet wurde, glauben die Verfechter der sogenannten Entknorpelungs-Theorie im Gegen-

satz dazu an eine Zerstörung oder Verminderung der organischen Bestandteile. Sie nehmen an, daß das Bindemittel des Zahngewebes (Dentoidin) durch einen gewissen Vorgang aufgelöst wird und die Kalksalze durch mechanische Einwirkung ausfallen. Entsprechende Versuche, wobei Zähne weit über hundert Grad einige Zeit erhitzt wurden, sind völlig abwegig, da sie den Mundverhältnissen nicht entsprechen. Auch hier wiederum kann das Bild des k. D. nicht zustande kommen, da die auftretende Schmerzempfindlichkeit das Zähneputzen an dieser Stelle automatisch ausschaltet.

Caries-Theorien.

Ähnlich verhält es sich auch bei den Caries-Theorien. Hierbei wird behauptet, daß es sich um eine besondere Form der Caries handle, was durch das Vorkommen von Leptothrix buccalis in den Dentinkanälchen bewiesen werden soll. Dieser Beweis ist insofern unzulänglich, da der Erreger in großer Menge in der ganzen Mundhöhle vorkommt und selbstverständlich auch in die offenen Dentinkanälchen eindringt. Erweichte cariöse Stellen gibt es aber in keinem Stadium des k. D., sondern die Fläche ist immer hart und glatt. Weiter finden wir noch die Theorie der ausgeheilten Caries, wobei behauptet wird, daß das Weiterschreiten der Caries aufhört und später durch Bürsten und Lippendruck eine polierte Oberfläche entsteht. Wir sind der Ansicht, daß die Caries wohl ein ähnliches Bild vortäuschen kann, was am Schlusse der Arbeit näher erläutert wird.

Mechanische Theorien.

Als letzte und wichtigste Anschauung wäre noch die rein mechanische Theorie zu besprechen. Ein Teil dieser Anhänger macht die

Schleimhautfalten oder die Fasern des musc. buccolabialis in Verbindung mit den Kalksalzen, die andauernd aus dem Speichel ausgefällt werden, für die Ausschleifung des Zahnes verantwortlich. Versuche in dieser Richtung sind nicht bekannt und auch sinnlos, da den genannten Faktoren eine so enorme Kraft gegenüber den harten Zahnsubstanzen nicht zukommen kann. Der größte Teil der Autoren vertritt die Annahme, daß die Zahnbürste in Verbindung mit einem Putzmittel das Bild des k. D. zustande bringe. Um dieses zu beweisen, wurden viele Versuche unternommen, die teils mehr und teils weniger Erfolg hatten. Wenn wir uns über diese Versuche ein Urteil bilden wollen, so behaupten wir: Man muß mit Hilfe eines entsprechend gebauten Apparates Einkerbungen an den zu untersuchenden Zähnen erreichen, wenn die Zahnbürste an der richtigen Stelle, nämlich an der Schmelzzementgrenze angesetzt wird, denn die Zahnbürste ist tatsächlich die ausschlaggebende Kraft für das gesamte Krankheitsbild des k. D., was wir auf Grund unserer eigenen Beobachtungen und bisherigen Erfahrungen nun näher erklären wollen:

Schon allein die Tatsache, daß so hervorragende Wissenschaftler wie Roy, Kantorowicz, Miller, u. s. w., denen eine Fülle von Material zur Verfügung stand und die zweifellos dabei gute Beobachtungen gemacht haben, die reine Zahnbürstentheorie unterstützten, ließ uns die Lösung des Problems nach dieser Richtung untersuchen.

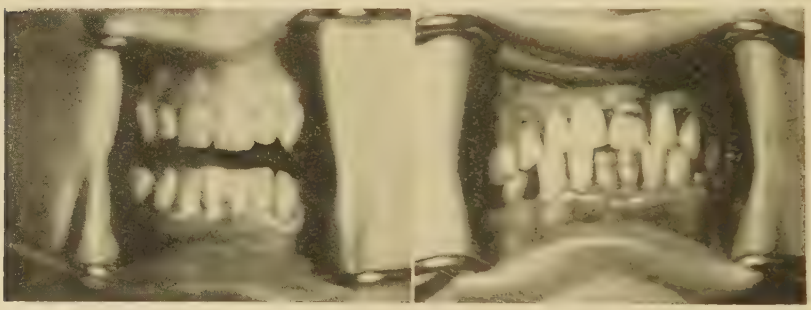
Beobachtungen aus der eigenen Praxis lehren folgendes:

Alle Theorien, deren Verfasser Gegner der mechanischen Theorie, der Zahnbürstentheorie, sind, lehnen wir ab, denn wir stellten fest, daß fast alle Beobachter keinen strengen Unterschied zwischen dem

echten k. D. und einer Zahnhalscaries machten. Es liegt dies wohl daran, daß die Halscaries tatsächlich in einem nachher erwähnten Stadium leicht einen k. D. vortäuschen kann. Wir betrachten deshalb die Halscaries und den k. D. in ihrem Zusammenspiel näher:

Gewöhnliche Halscaries.

In diesem Falle fast ausschließlich bei Zähnen mit weicher Struktur, tritt zunächst eine Erweichung der Zahngewebe am Zahnhals auf.



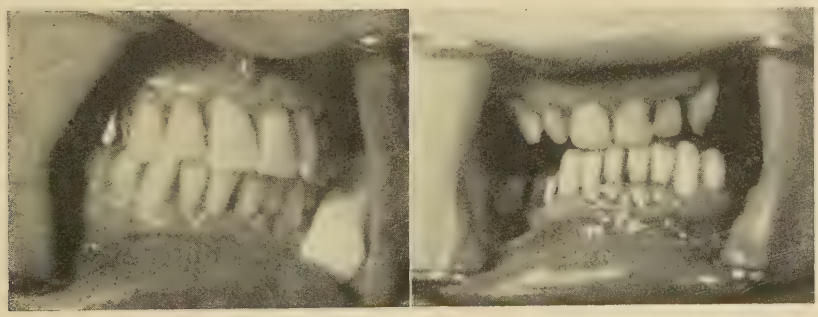
Nach einiger Zeit bemerkt der Patient eine Empfindlichkeit des Zahnhalses und unterläßt deshalb hier das Bürsten beim Zähneputzen. Im weiteren Verlauf kommt es zu einer immer weiter fortschreitenden Erweichung und Einsenkung des Gewebes bis das Bild der gewöhnlichen Zahnhalscaries, mit der typischen Verfärbung, wie man es fast täglich in der Praxis zu Gesicht bekommt, erreicht ist.

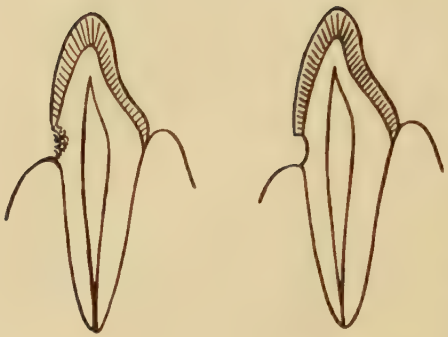
Diese Zahnhalscaries ist für den echten k. D. ohne jede Bedeutung, muß aber hier angeführt werden, da sich, wie schon gesagt, hieraus durch die Einwirkung der Zahnbürste das dem k. D. ähnliche Bild folgendermaßen mitunter entwickeln kann:

Zahnhalscaries, die durch die Einwirkung der Zahnbürste einen k. D. vortäuscht.

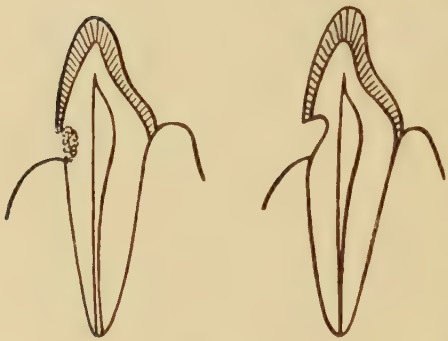
Die echte Zahnhalscaries entsteht meistens schon, wenn eine Zahnfleischtasche über der Schmelz-Zementgrenze liegt; es kann allerdings das Zahnfleisch sich im weiteren retrahieren, sodaß die cariöse Stelle der Selbstreinigung und der künstlichen Reinigung ausgesetzt ist. Die Empfindlichkeit dieser Stelle hat nachgelassen oder ganz aufgehört, das Zahnfleischbluten, wie das vielleicht vorher der Fall gewesen sein kann, ist zurückgegangen und der Patient, der großen Wert auf Mundpflege legt und die Verfärbung, die durch die Halscaries bedingt ist, als lästig empfindet, beginnt nun wieder diese Stelle mit besonderem Nachdruck evtl. auch mit besonderen Mitteln zu bürsten. Die Beseitigung der Verfärbung gelingt dann auch in den meisten Fällen durch Wegradieren der cariösen Massen und es entsteht dadurch nun das erwähnte Bild, das dem k. D. sehr ähnlich werden kann und sicher schon häufig zu nicht geahnten Verwechslungen geführt hat. (Auf diese Weise kommt also auch das Bild der „harten" oder „ausgeheilten" Caries zustande).

Es lassen sich zwei verschiedene Arten von Bildern unterscheiden:





1. Bei einer mehr oberflächlichen Caries wird durch die Wirkung der Bürste eine mehr oder weniger tiefe Mulde geschaffen, die im Schnitt oder bei seitlicher Betrachtung etwa die Form der nebenstehenden Skizze hat.



2. Eine tiefer greifende Caries, die sich mehr in dem weichen Dentin ausgedehnt hat, läßt nun durch die Wirkung der Bürste den härteren Schmelzrand unterminiert hervortreten, ein Bild wie es etwa nebenstehende Skizze widergibt.

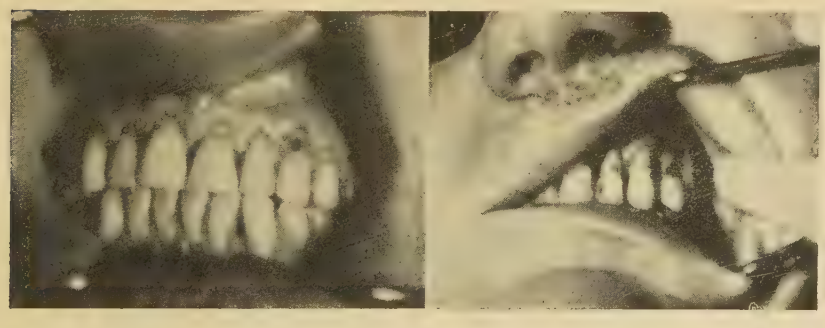
Diese von der Zahnbürste ausgeschliffenen Cariesdefekte, wenn wir sie so kurz bezeichnen wollen, kommen, wie gesagt, dem k. D. sehr nahe, sind auch zweifellos häufig bei aufgestellten Theorien beschrieben worden, sind aber in ihrer ganzen Entstehung, in ihrer Form u. s. w. durchaus von den nun zu betrachtenden k. D. zu unterscheiden.

Der keilförmige Defekt.

Hierbei ist stets eine sogenannte Totalatrophie (d. h. gleichmäßiger Schwund des marginalen Paradentiums) vorhanden, wodurch die

Schmelzzementgrenze und ein Teil des Zementes freigelegt ist. Ferner tritt er stets bei hartstrukturierten Zähnen auf. Es ist in keinem Stadium eine Erweichung der betreffenden Zahngewebe und damit auch keine Empfindlichkeit oder Verfärbung vorhanden. Durch ihre durch Pasten und Pulver verstärkte Schleifwirkung schneidet hier die Bürste an der Schmelzzementgrenze den echten k. D. über den Zement in das Zahnbein des betreffenden Zahnes ein, ohne daß der Patient durch Empfindlichkeit daran gehindert wird. Die Form die hierbei entsteht ist ausgesprochen streng keilförmig und durchaus verschieden von der Form, wie wir sie bei der ausgeschliffenen Caries gesehen. Die nebenstehende Skizze gibt einen schematisierten Überblick über einen k. D. im Schnitt.

Weiterhin wäre über den k. D. noch zu erwähnen, daß er weit häufiger bei den Zähnen der linken Seite als bei denen der rechten Seite vorkommt. Diese Erscheinung ist zweifellos mit der Tatsache in Verbindung zu bringen, daß durch das rechtshändige Zähneputzen der Patienten auf der linken



Seite eine wesentlich kräftigere Horizontalbewegung ausgeführt werden kann, als dies auf der rechten Seite der Fall ist.
Nur auf diesem Wege, nämlich genauester klinischer Beobachtung und einer darauf fußenden Unterscheidung zwischen Caries und dieser typisch geformten Veränderung, welche bis an die Schmelz-Zementgrenze heranreicht, und erst mit einer genauen Beobachtung der Form und Lokalisation läßt sich auch die Entstehung des k. D. erfassen. Sie ist tatsächlich nur, wie es Miller und Roy tun, verständlich unter der Voraussetzung mechanischer (Zahnbürsten-)Wirkung in Verbindung mit der Schleifwirkung mehr oder weniger grober Zahnpulver, vielleicht auch mit chemischer (Säure?-)Wirkung.

ZUSAMMENFASSUNG

Es ist in der Literatur gesucht worden nach einer befriedigenden Pathologie und Pathogenese des k. D.. Eine bestimmte und klare Auffassung ist nur zu finden bei Miller und Roy.

Eigene Beobachtungen lehren folgendes;

I.

Bei einem k. D. ist stets eine Totalatrophie vorhanden.

II.

Der k. D. tritt immer an der Schmelz-Zementgrenze auf.

III.

Der k. D. tritt stets bei Zähnen mit besonders harter Struktur auf, die keine Erweichung im Sinne der Caries zulassen.

IV.

Der k. D. zeigt keine solche Schmerzempfindlichkeit, die ein kontinuierliches Zahnputzen unterbrechen könnte.

V.

Der k. D. wird durch die einschleifende Wirkung der Zahnbürste begonnen und beendet. Er tritt daher auch mehr bei wohlhabenden Patienten auf, die eine Zahnreinigung mittels Bürste vornehmen. Unterstützt wird diese Behauptung noch durch die Tatsache, daß der k. D. häufiger und ausgedehnter an den Frontzähnen der linken Kieferseite gefunden wird, was mit der Rechtshändigkeit zusammenhängt.

SCHRIFTENNACHWEIS

W. D. Miller, Berlin
Versuche und Beobachtungen über den Schwund der harten Zahngewebe, D. M. f. Z. 1907, XXV., S. 292.

Dr. Robert Klöser, Marburg
Über keilförmige Defekte, D. M. f. Z. 1914, XXXII., S. 216.

Alfred Bastyr, Prag
Die erworbenen Defekte der harten Zahnsubstanzen (Def. ohne Erweichung) (Scheff-Pichler) Handbuch d. Z. I., Band 1922, S. 771.

Dr. Robert Baume
Die keilförmigen Defekte an den Zahnhälsen, Zerstörung der Zahnsubstanz durch Alkalien. D. V. f. Z. 1876, S. 5.

Dr. Niemeyer
Die keilförmigen Defekte. D. V. f. Z. 1879, S. 220.

A. S. Underwood
Ein Fall von keilförmigen Defekten. D. M. f. Z. 1883, Journalsch. S. 40.

Otto Walkhoff, Braunschweig
Die Defekte der harten Zahnsubstanzen ohne Erweichung.
D. M. f. Z. 1886, S. 157.

Swain
Some Thoughts and Experiments upon Erosion,
Auszug in D. M. f. Z. 1886, S. 157.

Dr. Zsigmondy
Über die keilförmigen Defekte an den Facialflächen der Zahnhälse.
Österr.-ungar. V. f. Z. 1894, S. 439.

Dr. G. v. Langsdorff
Corrosion, Erosion, Denution, Abrasion und Atrophie der Zähne.
„Der Zahnarzt" 1872, S. 3.

Hagelberg
Über die horizontalen Einschnitte an den Zahnhälsen.
D. V. f. Z. 1875, S. 259.

Brubaker, Philadelphie
The Causation of Dental Erosion, Auszug in D. M. f. Z. 1895, S. 144.

Dr. E. Maire, Paris
L' Erosion dentaire.
Übersetzung in Österr.-ungar. V. f. Z. 1898, S. 264.

H. B. Respinger
Die Zahn-Usuren, ihre Ursache und ihre Folgen.
Auszug in Österr.-ungar. V. f. Z. 1898, S. 165.

Dr. Kersting, Aachen
Über Abnutzung der Zähne.
Corespondenzblatt für Zahnärzte, 1901, S. 329.

George W. Cook, Chigako
Die Rolle gewisser Säuren bei der Entstehung der Erosion.
D. Z. W., 1906, S. 785.

W. D. Miller
Versuche und Beobachtungen über die Erosion der Zähne.
D. Z. W. 1906, S. 657.

Kantorowicz
Lehrbuch der Klinischen Zahnheilkunde 1924.

Prof. Dr. Carl Naeslund
Experimentelle Versuche über den Einfluß des Zähneputzens auf den Zahnschmelz. Paradentium 1933, Nr. 7., S. 112.

Franz Schönberger, Erlangen
Die Geschichte der Schmelzhypoplasien.
Inaugural-Dissertation 1930.

Benrath
Inaugural-Dissertation 1929 Erlangen.

Leon Frey
L' érosion dite „chimique" des dents et le terrain.
Rapport au Congres de Reims 1907.

Zum Schlusse meiner Arbeit danke ich Herrn

PROFESSOR DR. LOOS

für die Überlassung des Themas und für die rege Förderung, die er meiner Arbeit zu teil werden ließ.

LEBENSLAUF

Am 23. März 1900 wurde ich als Sohn des Telegraphen-Sekretärs Heinrich Georg zu Mainz am Rhein geboren. Von Ostern 1906 bis Ostern 1909 besuchte ich die Volksschule, von Ostern 1909 ab das Realgymnasium. Am 19. Juni 1918 bestand ich die Kriegsreifeprüfung und wurde zum Feld-Art.-Rgt. 61, Darmstadt eingezogen. Von Frühjahr 1919 studierte ich an den Universitäten Frankfurt am Main, Göttingen und Marburg Medizin und Zahnheilkunde. Infolge des Todes meines Vaters mußte ich mein Studium von Frühjahr 1921 bis Frühjahr 1925 unterbrechen.

Am 30. Juli 1925 bestand ich das zahnärztliche Physikum und am 13. April 1927 das zahnärztliche Staatsexamen. Vom 1. Mai 1927 bis 1. September 1930 war ich Assistent bei Herrn Dr. Barth, Frankfurt a. M.-Süd und seit September 1930 besitze ich in Sprendlingen eine eigene Praxis.

Druck: Laxner & Nauth, Mainz